



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

ROMERO DE BRITO ARAUJO

PROPOSTA DE UM MODELO DE GESTÃO DE ATIVOS PARA
INDÚSTRIA CALÇADISTA

JOÃO PESSOA – PB

2018

ROMERO DE BRITO ARAUJO

**PROPOSTA DE UM MODELO DE GESTÃO DE ATIVOS PARA
INDÚSTRIA CALÇADISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal da Paraíba como parte das exigências à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Dr. Virgílio Mendonça da Costa e Silva

JOÃO PESSOA – PB

2018

ROMERO DE BRITO ARAUJO

**PROPOSTA DE UM MODELO DE GESTÃO DE ATIVOS PARA
INDÚSTRIA CALÇADISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, apresentado à banca examinadora do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal da Paraíba como parte das exigências à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica, tendo obtido o conceito _____, conforme a apreciação da banca examinadora:

Aprovado em: 30 de novembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Virgílio Mendonça da Costa e Silva
Departamento de Engenharia Mecânica / Centro de Tecnologia / UFPB

Prof. Dr. Rafael Evaristo Caluête
Departamento de Engenharia Mecânica / Centro de Tecnologia / UFPB

Eng. Herder Paulo Henriques da Silva Neto

Catálogo na publicação
Seção de Catálogo e Classificação

A658p Araujo, Romero de Brito.

Proposta de um modelo de gestão de ativos para
indústria calçadista / Romero de Brito Araujo. - João
Pessoa, 2018.
42 f. : il.

Orientação: Dr Virgílio Mendonça da Costa e Silva.
Monografia (Graduação) - UFPB/CT.

1. Manutenção. 2. Gestão de Ativos. 3. Calçadista. I.
Mendonça da Costa e Silva, Dr Virgílio. II. Título.

UFPB/BC

Dedico este trabalho a minha família e em memória de
meu irmão, meu avô e meu primo

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força e coragem que me deu para realizar este trabalho e não desistir diante de inúmeros obstáculos que apareceram ao longo da realização deste.

Ao Prof. Dr. Virgílio Mendonça da Costa, pela orientação, sugestões, disponibilidade em ajudar e pela contribuição importante para realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Rafael Evaristo Caluête, que além de ser o coordenador do curso, aceitou prontamente o convite para participar da banca examinadora.

Ao Eng. Herder Paulo, um amigo de profissão que tive o privilégio de conhecer na empresa Alpargatas, sempre disponível a ajudar e tirar qualquer dúvida que venha ter. Agradecer também pela gentileza em aceitar o convite para participar da banca examinadora.

Aos meus pais Raimundo e Severina por sempre acreditarem no meu sucesso e apoiarem desde o início desta longa caminhada. Por serem os principais responsáveis de toda a minha educação e formação do meu caráter.

A minha amiga Isabele Diogo pelo incentivo, carinho e compreensão que sempre me dedicou.

Aos meus amigos de curso Plácido e Yanko pela amizade e companheirismo que me dedicaram.

A empresa Alpargatas e principalmente ao pessoal que compõe a Engenharia de Manutenção.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para que esse trabalho fosse realizado.

“Entrega o teu caminho ao Senhor, confia nEle e tudo Ele fará”.

(Salmos 37.5)

RESUMO

Entre as funções administrativas e operacionais as mais relevantes são a produção e a manutenção já que, em conjunto, têm que entregar os produtos ou serviços no tempo indicado, com a qualidade solicitada e a quantidade projetada. Devido a isso a manutenção assume uma importância estratégica na estrutura das empresas com reflexos diretos ao nível de operação e logística. Muitas empresas estão conscientes dos desafios e têm implementado políticas ou estratégias de gestão visando dar à função manutenção importância igual às outras funções da organização. O Brasil se destaca internacionalmente no setor de calçados, sendo o terceiro maior produtor, sexto maior exportador e quinto maior consumidor de calçados, em termos mundiais. O elevado do capital investido na indústria, a necessidade crescente de controlar os custos operacionais para manter a competitividade e o reforço da segurança industrial são apenas alguns dos pontos que tornam imprescindível a gestão de ativos e manutenção. Visando a otimização de operações, e garantindo a melhor rentabilidade possível, a PAS 55 foi elaborada. Nesse contexto, a Alpargatas vem implantando o Sistema de Gestão de Ativos (SGA), com o intuito de reduzir os custos de manutenção. A proposta da Alpargatas é que se tenha a implementação por completa do SGA até o ano de 2021, até lá, serão realizados reuniões e treinamentos com toda equipe de manutenção.

Palavras-Chave: Sistema de Gestão de Ativos. Manutenção. Alpargatas.

ABSTRACT

Among the administrative and operational functions, the most important are the production and maintenance since, together, have to deliver the goods or services at the time indicated, with the requested quality and quantity designed. Due to this maintenance assumes a strategic importance in the structure of companies with direct reflections at the level of operation and logistics. Many companies are aware of the challenges and have implemented policies or management strategies aimed at giving equal importance maintenance function to other functions of the organization. The Brazil stands out internationally in the footwear sector, being the third largest producer, sixth largest exporter and fifth largest consumer of footwear, in global terms. The high of the capital invested in the industry, the growing need to control operating costs to maintain competitiveness and enhancing industrial safety are just a few of the points that make indispensable asset management and maintenance. Aiming at the optimization of operations and ensuring the best value possible, PAS 55 was drafted. In this context, the Sneakers comes deploying Asset Management System (AMS), with the aim of reducing maintenance costs. The proposal of the Sneakers is that implementation by complete AMS by the year 2021, until there will be held meetings and training with all maintenance team.

Keywords: Asset Management System. Maintenance. Alpargatas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Cadeia Produtiva de Calçados de Couro	16
Figura 2 -	A evolução da manutenção	20
Figura 3 -	Tipos de manutenção	22
Figura 4 -	Manutenção detectiva	24
Figura 5 -	Modelo Conceitual de Gestão de Ativos	27
Figura 6 -	SIM dividido por pilares.....	29
Figura 7 -	Todos os pilares divididos por produtos.....	29
Figura 8 -	Produtos divididos por fase.....	30
Figura 9 -	Linha do tempo dos produtos.....	31
Figura 10 -	As fases de implementação.....	31
Figura 11 -	Organograma engenharia de manutenção.....	32
Figura 12 -	Os tipos de ordem de manutenção.....	33
Figura 13 -	Os TAM de inspeção.....	33
Figura 14 -	Os TAM das ordens planejadas.....	34
Figura 15 -	Os TAM das ordens preventiva.....	34
Figura 16	Planos de manutenção no SAP.....	35

-			
Figura 17	Execução dos planos de Manutenção.....		35
-			
Figura 18	Comparativo de falha.....		36
-			
Figura 19	Comparativo de horas paradas.....		37
-			
Figura 20	Redução custos de		
-	manutenção.....		37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Número de empregos, empresas e remuneração média da indústria de calçados do Brasil, no período de 2003 a 2010	15
Tabela 2 -	Exportações de Calçados por Estado (selecionados) 2010	17

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

WCM – Manufatura de Classe Mundial

SGA – Sistema de Gestão de Ativos

SIM – Sistema Integrado de Manutenção

SAP - PM - Sistemas, Aplicativos e Produtos – Manutenção de Planta

TPM – Manutenção Produtiva Total

ISO – Organização Internacional para Padronização

ABRAMAM – Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos

IAM – Inspeção Anual de Manutenção

FMEA - Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos

TAM – Tipo de Atividade de Manutenção

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVO GERAL.....	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 A INDÚSTRIA DE CALÇADISTA NO BRASIL	16
2.2 ALPARGATAS.....	20
2.2.1 Missão da empresa	20
2.2.2 Missão da empresa	20
2.3 MANUTENÇÃO INDUSTRIAL.....	21
2.4 HISTÓRICO DA MANUTENÇÃO.....	22
2.5 TIPOS DE MANUTENÇÃO	24
2.5.1 Manutenção corretiva não planejada	25
2.5.2 Manutenção corretiva planejada	25
2.5.3 Manutenção preventiva.....	25
2.5.4 Manutenção preditiva	26
2.5.5 Manutenção detectiva	26
2.6 ISO 55000 E GESTÃO DE ATIVOS	27
2.7 ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO	30
3 METODOLOGIA.....	29
3.1 O SIM.....	29
3.2 O PILAR GESTÃO DE ATIVOS.....	30
3.3 A IMPLANTAÇÃO.....	32
4 RESULTADOS ESPERADOS	36
5 CONCLUSÃO.....	38
6 REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

No fim do século XIX, com a mecanização das indústrias, surgiram as primeiras necessidades de manutenção industrial. Com as novas tecnologias ligadas à manutenção e, conseqüentemente, o aumento do custo para tal área, aumentou cada vez mais a preocupação com o planejamento e gestão desta área que é de alta importância para as organizações.

A missão da Manutenção é assegurar a disponibilidade dos ativos para que o programa de produção (ou de prestação de serviços) seja cumprido, com segurança, preservação do meio ambiente e custos adequados.

Toda organização que garantir a disponibilidade e confiabilidade de seus equipamentos, máquinas e colaboradores através de um gestor multidisciplinar que vise garantir a gestão da manutenção eficiente, garantirá sua competitividade no mercado.

Com base nisso, esse trabalho abordará a respeito da implementação de um modelo de Gestão de Ativos na Alpargatas. Entende-se por Gestão de Ativos, o conjunto de atividades que uma Organização utiliza para conseguir que os seus ativos entreguem os resultados desejados e alcancem os objetivos definidos de forma sustentável. A Gestão de Ativos promove o alinhamento do desempenho da Manutenção, necessário para a produção de valor para a empresa.

Assim sendo, é necessário que a Manutenção busque padrões de excelência para, alcançando alto desempenho, criar valor para a organização, apoiando o desempenho dos negócios. Partindo dessa premissa que a Alpargatas visa a melhoria de seus processos.

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do presente trabalho é descrever a proposta de um modelo de gestão de ativos para indústria calçadista.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Descrever a proposta de um modelo de gestão de ativos;
- b) Mostrar como esse modelo será implementado na Alpargatas;
- c) Descrever os resultados esperados na implementação dessa proposta.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A INDÚSTRIA DE CALÇADISTA NO BRASIL

O Brasil se destaca internacionalmente no setor de calçados, sendo o terceiro maior produtor, sexto maior exportador e quinto maior consumidor de calçados, em termos mundiais. A indústria brasileira calçadista é composta por aproximadamente 8,2 mil empresas (Abicalçados, 2011). Tais dados revelam a importância desta atividade para a economia do país, tanto para a geração de empregos quanto para a geração de divisas, por se tratar de um setor intensivo em mão-de-obra e superavitário na balança comercial.

De acordo com Viana (2006), tradicionalmente, a indústria de calçados é considerada parte da cadeia couro/calçados, visto que o setor coureiro foi historicamente o principal fornecedor de matéria-prima para a produção de calçados. O surgimento de novas tecnologias e o desenvolvimento de novos materiais, principalmente sintéticos – como poliuretano, PVC, EVA, entre outros – exige uma ampliação dos limites da cadeia de calçados, compreendendo, por exemplo, a petroquímica como fonte de insumos plásticos.

A indústria de calçados brasileira, formada por aproximadamente 8,2 mil empresas, é responsável pela absorção de 348,7 mil empregos, resultando em 2010, na produção de 893,9 milhões de pares de calçados (ABICALÇADOS, 2011).

Segundo o que afirma Zingano & Oliveira (2014), o setor calçadista brasileiro tem suas origens no Rio Grande do Sul, mais precisamente no Vale do Rio dos Sinos, onde com a colonização alemã, por volta do ano de 1824, desenvolveu-se uma atividade artesanal de confecção de calçados.

No Brasil, houve a consolidação da região nordeste como polo calçadista somente a partir da década de 1990. Isso ocorreu devido à realocação de grandes fábricas, que motivadas por menores custos de mão de obra e pelos incentivos fiscais oferecidos pelos governos estaduais, se transferiram ou criaram novas plantas na região. O estado da Bahia, por exemplo, ofereceu terrenos a preço incentivado e garantiu infraestrutura. Mais que isso, além de investimentos, proporcionou incentivos para as indústrias de calçados, como o adiantamento do Imposto Sobre Circulação de Mercadoria e Serviços (ICMS) devido e crédito de até 90% do imposto incidente de até 15 anos de produção (VIANA, 2006).

De acordo com Zingano & Oliveira (2014), a localização é um importante variável para o crescimento econômico, podendo conferir vantagens competitivas às indústrias do

local. Assim, é válido observar como se dá o processo de decisão locacional e os benefícios que podem ser obtidos de uma escolha ótima.

A indústria brasileira de calçados é constituída quase totalmente por capital nacional e as empresas do setor calçadista são muito heterogêneas quanto ao estágio tecnológico. Grande parte dos estabelecimentos é de pequeno porte (ZINGANO & OLIVEIRA 2014).

Analizando o processo de produção de calçados de couro e a fabricação de calçados de plástico evidencia-se o contraste no que tange a mecanização das etapas. Enquanto a confecção do calçado de couro compreende etapas de modelagem, corte, costura, montagem e acabamento, montadas de forma artesanal, a fabricação dos calçados de plástico, por ser muito mais simples de produzir, devido à intensa mecanização do processo, proporciona a produção em massa desses calçados, o que torna os custos muito menores do que na produção de sapatos de couro. Observa-se assim, que existe uma desigualdade tecnológica, variando de acordo com o tamanho da empresa e o tipo de calçado fabricado. As empresas menores têm grandes dificuldades em automatizar certas partes da produção, o que exige maior utilização de mão de obra, pressionando os custos (SILVESTREIN e TRICHES 2007).

A Tabela 1 demonstra o crescimento do número de estabelecimentos, de empregos e da remuneração média da indústria de calçados no período analisado. De 2003 a 2010 houve uma expansão do emprego em 28% com a adição de 76.567 trabalhadores na atividade.

Tabela 1 – Número de empregos, empresas e remuneração média da indústria de calçados do Brasil, no período de 2003 a 2010.

Ano	Número de empregados	Número de empresas	Remuneração média (R\$)
2003	272.124	6.853	482,21
2004	312.579	7.509	533,90
2005	298.659	7.971	554,75
2006	306.791	7.677	586,41
2007	316.508	7.830	618,66
2008	306.584	8.094	672,35
2009	319.174	7.865	719,39
2010	348.691	8.187	781,85

Fonte: ABICALÇADOS (2011).

De acordo com os dados do FIESP (2009), em 2007, cerca de 39% da mão de obra do setor calçadista brasileiro estava empregada por grandes empresas. As médias empresas abrangiam em torno de 27% do total, enquanto 34% dos trabalhadores estavam em micro e pequenas empresas. O número de firmas de calçados do país era composto por uma parcela de

94% de micro e pequenas empresas, 5% de empresas médias e 1% de grandes empresas. A produção nacional em 2006 esteve concentrada nas grandes empresas, com 67% da quantidade total. Apenas 16% da quantidade produzida no país tiveram origem em micro e pequenas empresas, e 17% em médias empresas.

Em seu trabalho, Fenterseifer (1995) destaca a importância dos agentes de exportação e de importação ao facilitar a ligação da produção nacional ao comércio internacional e ao promover o desenvolvimento competitivo do setor calçadista no mercado externo. Devido a isto e ao grande volume de exportações, na cadeia dos calçados de couro os fluxos destinados ao consumo se dividem para o mercado interno e para o externo.

Tomando como exemplo a produção dos calçados de couro, a Figura 1 apresenta as etapas e indústrias compreendidas neste processo. A cadeia tem início na atividade pecuária e abatedouros, para obtenção do couro. A seguir, nos curtumes é efetuada a transformação desse material, para posterior montagem na indústria de calçados. Após a produção do calçado ocorre a etapa de distribuição, que direciona este produto aos consumidores.

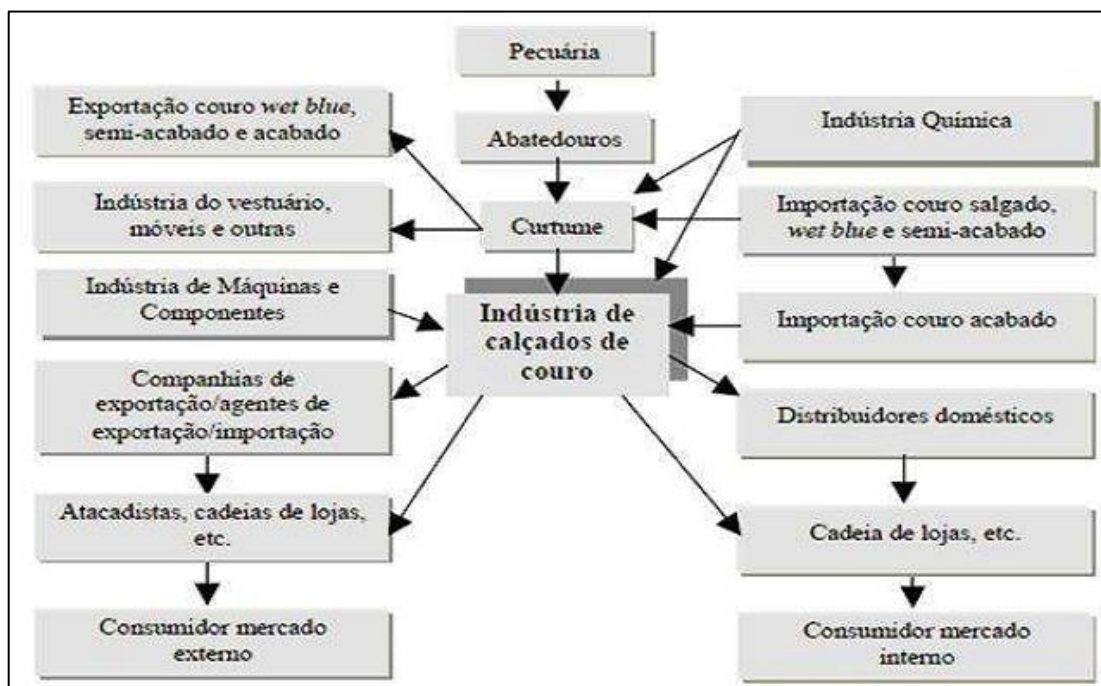


Figura 1 – Cadeia Produtiva de Calçados de Couro. Fonte: FENSTERSEIFER (1995).

Os principais estados produtores de calçados no Brasil são: Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Paraíba e Ceará. Conforme pode ser observado na Tabela 2, estes seis estados são responsáveis pela maior parte das exportações de calçados de suas regiões, atingindo o percentual de 97,2% do valor total (em milhões de US\$) e 95,6% da quantidade total exportada pelo Brasil (ZINGANO & OLIVEIRA 2014).

Tabela 2 – Exportações de Calçados por Estado (selecionados) 2010

Estado	US\$ (milhões)	%	Pares (milhões)	%	Preço Médio
Rio Grande do Sul	712,2	56,3	30,0	28,1	23,74
Ceará	400,5	21,6	63,9	39,3	6,27
São Paulo	130,9	8,7	6,8	5,8	19,25
Bahia	91,1	5,1	7,4	5,7	12,31
Paraíba	78,1	4,5	25,5	15,7	3,06
Minas Gerais	17,5	1,0	1,5	1,0	11,67
Outros	56,6	2,8	7,8	4,4	7,26
Total	1.486,9	100,0	142,9	100,0	10,41

Fonte: ABICALÇADOS (2011).

A indústria cearense de calçados é atualmente a maior exportadora de calçados do Brasil em quantidade de pares. O setor se desenvolveu recentemente, com a instalação de grandes fábricas, mas já contava com alguma tradicional atividade coureiro calçadista na região. Isto gera uma situação contrastante, entre o setor tradicional, de pequenos estabelecimentos com reduzido grau de mecanização e o setor moderno, com produção em grandes quantidades, economias de escala, automação e nível tecnológico elevado (ZINGANO & OLIVEIRA 2014).

De acordo com Viana (2006), a Região Metropolitana de Fortaleza, Sobral e Cariri são os principais polos do Ceará, e a maior parte da sua produção é realizada com materiais sintéticos. Já a indústria de calçados da Bahia, apesar de ter surgido na década de 1960, se consolidou somente na década de 1990. A produção deste Estado divide-se em dois polos principais, Itapetinga e Jequié. O polo de Itapetinga, formado por nove municípios, emprega 27 mil trabalhadores formais, sendo que deste total, 13 mil estão ligados à fabricação de calçados de couro.

O estado da Paraíba ocupa a posição de terceiro maior exportador de calçados do Brasil em volume e o quinto em valor. De acordo com Viana (2006), a produção se dá nos polos da Grande João Pessoa, de Patos e de Campina Grande.

2.2 ALPARGATAS

Sua história teve início no ano de 1907, quando um escocês Robert Fraser juntamente com um grupo de investidores inglês fundou a Sociedade Anonyma Fábrica Brasileira de Alpargatas e Calçados (ALPARGATAS, 2016). Desde então a Alpargatas participou e acompanhou o crescimento econômico do país, muitas vezes superando momentos de adversidades, como na década de 1910 com a falta de matéria prima e a gripe espanhola.

Em 1940 a empresa agora passa a se chamar São Paulo Alpargatas S.A, nesta década frente as adversidades causadas pela segunda guerra mundial a empresa lança o Brim Coringa, dando origem a primeira calça jeans produzida no país, a Rodeio (ALPARGATAS, 2016).

A Alpargatas conta com lançamento de produtos que marcaram gerações, fazendo parte de boas lembranças dos brasileiros, tais como o tênis Conga e o Bamba Basquete, ambos lançados na década de 1950, as sandálias Havaianas e as botas Sete Léguas que surgiram em 1960, o lançamento do Kichute, marca Topper e a compra da Rainha na década de 1970.

Em 1990 as sandálias Havaianas batem recorde de vendas e chegam a 100 milhões de pares vendidos, fazendo com que a empresa torne-se referência em marketing no mundo. Nesta mesma década, licencia as marcas Timberland e Mizuno, especializadas em artigos de esporte de aventura e artigos de alta performance para atletas de atletismo (ALPARGATAS, 2016).

Hoje a empresa é chamada de Alpargatas S.A e teve como marcos recentes a venda das ações pertencentes ao grupo Camargo Correia para o grupo J&F e a alienação das marcas Rainha e Topper para um grupo de investidores liderados por Carlos Wizard, ambos os fatos aconteceram em novembro de 2015. Atualmente a Alpargatas com as marcas Mizuno, Timberland, Havaianas, Dupé, Osklen e Sete Léguas.

2.2.1 Missão da empresa

Conquistar os consumidores por meio de marcas e produtos diferenciados e de alto valor percebido, criando valor para acionistas, empregados, fornecedores e clientes, e atuar com responsabilidades social e ambiental.

2.2.2 Missão da empresa

Ser uma empresa global de marcas desejadas nos segmentos de calçados, vestuários e acessórios.

2.3 MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

Por muito tempo, a manutenção era vista como mal necessário à organização, não havia um setor específico para tal atividade, os colaboradores eram responsáveis pela produção de produtos e serviços e manutenção das máquinas dentro do processo produtivo. E por prática e tradição, o único modelo de planejamento era baseado na experiência dos colaboradores envolvidos no processo de manutenção e através de orientações encontradas nos manuais dos fabricantes dos equipamentos (RAUSAND, 1998).

Já nos dias atuais, em um novo cenário, extremamente competitivo, é de fundamental importância que as empresas enxerguem a gestão da manutenção como uma função e setor estratégico para aumento da produtividade. Tendo em vista que a produtividade está diretamente ligada à redução dos custos e propicia aumento de faturamento, confiabilidade e disponibilidade das máquinas produtivas (MÁRQUEZ et al., 2009).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, na norma NBR 5462 (ABNT, 1994) define o termo “manutenção” como a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida. “Item” é qualquer parte, componente, dispositivo, subsistema, unidade funcional, equipamento ou sistema que possa ser considerado individualmente.

As corretas técnicas de manutenção visam garantir a consecução de suas funções dentro dos parâmetros de disponibilidade, qualidade, prazos, custos, vida útil adequado e de preservação do meio ambiente para garantir a segurança humana. Nesse contexto, pode-se concluir que manutenção é o ato de conservar, cuidar e manter os equipamentos em perfeito estado funcionamento, eliminando as falhas ocorridas e garantir a segurança.

Segundo Arno et al., (2015), a manutenção tem o objetivo de preservar a função de um item ou sistema, não apenas sua operacionalidade por si só. Redundâncias de equipamentos podem permitir uma falha individual sem gerar impacto para o funcionamento global do sistema.

2.4 HISTÓRICO DA MANUTENÇÃO

De acordo com Kardec (2001) acompanhando a necessidade das indústrias em reduzir custos de manutenção, custos de qualidade e o avanço tecnológico que a cada momento vêm se desenvolvendo, a manutenção busca novos métodos e novas técnicas para combater às quebras e outras perdas relacionados ao equipamento.

Segundo Moubray (1997), a evolução histórica da manutenção pode ser dividida em três gerações distintas: Primeira Geração (Mecanização); Segunda Geração (Industrialização); e Terceira Geração (Automatização). Alguns autores, como Dunn (2003), já consideram a Quarta Geração da manutenção, em que o termo “Manutenção” vem sendo gradativamente substituído por “Gestão de Ativos” e incluem os conceitos de estatística e análise de risco, como demonstrado na Figura 2.



Figura 2 – A evolução da manutenção. Fonte: SQL BRASIL (2011).

De acordo com Quintela (2016), a Primeira Geração estende-se aproximadamente de 1940 a 1950, com o final da Segunda Guerra Mundial. Esta geração caracteriza-se pela

utilização de equipamentos simples e sobredimensionados para as funções requeridas. Nesta época a sociedade exigia apenas que estes equipamentos fossem restaurados quando apresentassem defeitos, minimizados pelo seu sobredimensionamento, visto que pouco se dependia de seu desempenho. A manutenção era basicamente corretiva, após a ocorrência da falha, com pequenas ações sistemáticas de conservação, como limpeza e lubrificações, visto que os equipamentos eram basicamente mecânicos.

A Segunda Geração inicia-se após o término da Segunda Guerra Mundial, com ampla disseminação das linhas de produção contínuas, gerando dependência crescente da sociedade em relação aos produtos e processos industriais. Registra-se uma onda de escassez de mão-de-obra especializada, decorrente do rápido processo de automação, gerando custos crescentes de correção das falhas. Uma maior disponibilidade e vida útil dos ativos industriais, a um baixo custo, tornaram-se o objetivo básico de avaliação no ambiente industrial (QUINTELA, 2016).

A partir deste cenário, de uma forte industrialização, surgiu um grande esforço científico de pesquisa e desenvolvimento de técnicas de manutenção preventiva, com foco na minimização dos impactos das falhas no processo produtivo. Este esforço gerou as técnicas de manutenção preventiva, com a disseminação do processo de revisão periódica de equipamentos, mais especificamente na indústria aeronáutica (QUINTELA, 2016).

A Terceira Geração surgiu nos anos 70, para Dunn (2003), esta transformação se deve a fatores globais, afirma que essa inevitável evolução deu-se, sobretudo, pelas novas exigências de mercado em virtude da concorrência internacional, trazendo cada vez mais a necessidade de redução dos custos operacionais.

De acordo com Moubray (1997), tais transformações podem ser classificadas em três áreas principais, quais sejam: a expectativa de crescimento da função manutenção; o melhor entendimento do modo como o equipamento se comporta; e o aumento da gama de técnicas e ferramentas de gerenciamento de manutenção.

A Quarta Geração da manutenção, definida como a geração na qual o objetivo passa a ser evitar ou eliminar a possibilidade de ocorrência de falhas funcionais, e não mais preveni-las ou predizê-las, abrangendo o aprimoramento das técnicas de monitoramento da condição como, por exemplo, técnicas de manutenção preditiva, a utilização de ferramentas de auxílio à decisão e análise de riscos. Na quarta geração também se observa uma maior exigência quanto aos aspectos de confiabilidade e manutenibilidade junto aos fabricantes dos ESCs, ainda na fase de projeto dos mesmos, através aplicações como o FMEA de projeto (Análise dos Modos de Falha e Efeitos devido ao projeto, ou do inglês: DFMEA, Design Failure Modes and Effects Analysis). Também a criação de grupos de trabalho multidisciplinares, com o

envolvimento de todos os níveis hierárquicos da companhia, para o estabelecimento de metodologias mais eficientes na gestão de ativos (QUINTELA, 2016).

2.5 TIPOS DE MANUTENÇÃO

De acordo com Kardec (2001) na Figura 3, os tipos de manutenção expressam a maneira pela qual é feita a intervenção nos equipamentos, sistemas ou instalações. Podem-se dividir as manutenções quanto à organização e quanto à classificação.

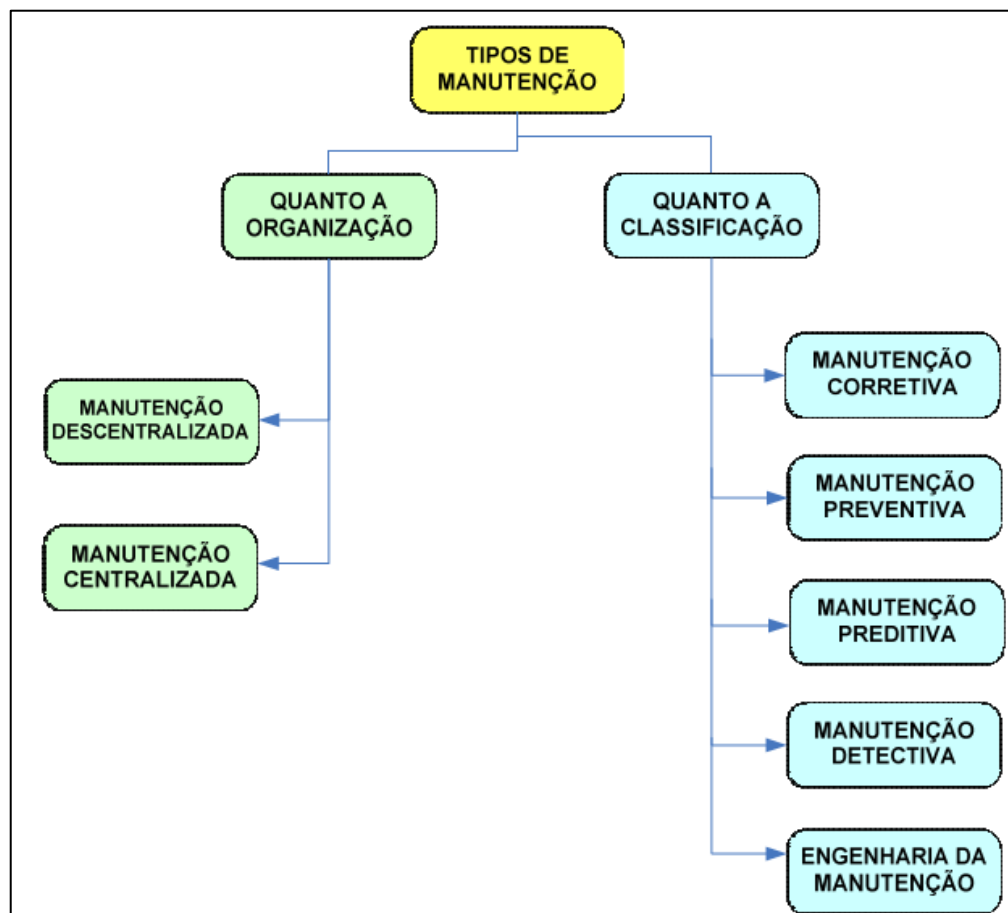


Figura 3 – Tipos de manutenção. Fonte: KARDEK (2011).

Segundo Xavier (2003), o mesmo classifica os tipos de manutenção como sendo:

- a) Manutenção Corretiva Não Planejada;
- b) Manutenção Corretiva Planejada;
- c) Manutenção Preventiva;

- d) Manutenção Preditiva;
- e) Manutenção Detectiva;
- f) Engenharia de Manutenção.

2.5.1 Manutenção corretiva não planejada

Pode-se considera manutenção corretiva não planejada como aquela onde a correção da falha é realizada de maneira aleatória. A manutenção ocorre no fato já ocorrido ou no momento seguinte à identificação do defeito. Implica na paralisação do processo, perdas de produção, perdas de qualidade e elevação de custos indiretos de produção. A manutenção objetiva colocar o equipamento nas condições de voltar a exercer sua função (Karddec, 2001).

2.5.2 Manutenção corretiva planejada

De acordo com Karddec (2001), é a correção do desempenho menor do que o esperado ou da falha, por decisão gerencial. A manutenção é efetuada em um período programado, com intervenção e acompanhamento do equipamento, desde que o defeito não implique necessariamente na ocorrência de uma falha. Caso a decisão seja deixar o equipamento funcionando até quebrar, recomenda-se compartilhar com outros defeitos já relatados e tomar ação preventiva e naturalmente econômica. O planejamento é fundamental e deve considerar fatores diversos para o não comprometimento do processo produtivo.

2.5.3 Manutenção preventiva

Segundo Karddec (2001), a manutenção preventiva é a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda de desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo. Portanto, a manutenção preventiva é uma intervenção prevista, preparada ou programada antes da ocorrência da falha. A manutenção preventiva apresenta várias vantagens, por exemplo:

- Aumenta a vida útil dos equipamentos;
- Reduz custos, mesmo em curto prazo;
- Diminui as interrupções do fluxo produtivo;
- Cria uma mentalidade preventiva na empresa;
- É programada para os horários mais convenientes;

- Melhora a qualidade dos produtos, por manter condições operacionais dos equipamentos.

2.5.4 Manutenção preditiva

De acordo com Nascif (2009), a manutenção preditiva é a atuação realizada com base em modificação de parâmetro de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática.

Segundo Almeida (2008) a manutenção preditiva permite a prevenção das falhas, por meio do monitoramento sistemático das condições das operações, que detecta mau funcionamento de equipamentos e planeja intervenções devidas, possibilitando que o equipamento opere continuamente pelo maior tempo possível.

Algumas formas de manutenção preditiva são:

- Análise de vibração (detecção de folgas e desbalanceamentos em partes dos equipamentos);
- Termografia (detecção de anomalias térmicas em partes dos equipamentos);
- Ferrografia (verificação do nível de contaminação do óleo).

2.5.5 Manutenção detectiva

Este tipo de manutenção é a atuação efetuada em sistemas de proteção buscando detectarem falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção (NIQUELE, 2012).

À medida que aumenta a utilização de sistemas automatizados nas operações, mais importante e mais utilizado será garantindo a confiabilidade dos sistemas (XAVIER, 2003). A Figura 4 mostra a integração da Manutenção Detectiva e Preditiva, visão de Nascif (2011).



Figura 4 – Manutenção detectiva. Fonte: NASCIF (2011).

2.6 ISO 55000 E GESTÃO DE ATIVOS

Para a Associação Brasileira de Manutenção de Gestão de Ativos - ABRAMAM (2013), ativo é algo que tenha valor real, ou potencial, para uma organização. A definição de valor pode variar entre diferentes tipos de organização e seus públicos de interesse, podendo ser tangível ou intangível, financeiro ou não financeiro. Para muitas organizações, ativos físicos referenciam os equipamentos, inventários, propriedades de posse da organização e contrapõem-se aos ativos intangíveis, não físicos, como aluguéis, marcas, ativos digitais, propriedades intelectuais, licenças de uso, reputação e acordos. Na abordagem de Campbell et al. (2011) um dos grandes desafios das organizações, para determinar o impacto do ativo, é a identificação e categorização do que realmente é considerado ativo. Na maioria das organizações, os ativos tangíveis estão relacionados a móveis e instalações, fabricação, transporte de frota, infraestrutura e tecnologia da informação e dominam o balanço patrimonial. Reforça, ainda, que a determinação do ativo deve ser feita através do sentido físico, ao invés de apenas uma perspectiva financeira.

Ainda de acordo com Campbell et al. (2011), os ativos fixos podem ser classificados em cinco classes:

- Imóveis e instalações;
- Plano e produção;
- Bens móveis;
- Infraestrutura;
- Tecnologia da informação.

A ISO 55000 destaca que o controle eficaz e governança de ativos pelas organizações é essencial para perceber o valor através de gerenciamento de risco e oportunidade, a fim de alcançar o equilíbrio desejado de desempenho, risco e custo. O ambiente legislativo e regulamentar, no qual as organizações operam é cada vez mais desafiador e os riscos inerentes que apresentam muitos ativos estão em constante evolução (PEREIRA, 2016).

Segundo Catelli et al. (2013), pode-se descrever a gestão de ativos como o tratamento dado sobre os ativos físicos, utilizado para suportar a tomada de decisões, priorização de investimentos, determinação de manutenção ideal dos ativos e a frequência de renovação. Envolve também o controle de construções físicas, ativação, operação, manutenção,

desativação de instalações e equipamentos e gestão do ciclo de vida dos ativos, que facilitam a obtenção dos resultados.

O conceito de gestão de ativos é apresentado a seguir, segundo o ponto de vista de diferentes autores.

Segundo Hoskins et al. (1999), trata-se da gestão dos ativos físicos e financeiros de uma empresa (ou outra entidade), especialmente, a fim de otimizar o retorno sobre o investimento

Segundo ABRAMAM (2013), é a atividade coordenada de uma organização para gerir o valor dos ativos, que envolve equilibrar os benefícios de custos, riscos, oportunidades e desempenhos.

Para El-Akruti et al. (2013), as atividades de gestão de ativos são de natureza interdisciplinar e colaborativa e concentram-se nos controles relacionados ao ciclo de vida do ativo. A maioria das pesquisas sobre o tema aborda a manutenção dos ativos e raramente tratam da gestão de ativos como um sistema holístico.

Desta forma, podemos destacar que o objetivo primordial de um programa eficaz de gestão de ativos é assegurar que os ativos maximizem seu valor para todas as partes interessadas na cadeia de valor, ao longo do ciclo de vida do ativo (CLARK, 2014). Uma gestão de ativos eficaz é capaz de minimizar custos, melhorar a eficiência e eficácia operacional, aumentar a vida útil dos ativos e mensurar riscos.

Uma gestão de ativos eficaz é capaz de minimizar custos, melhorar a eficiência e eficácia operacional, aumentar a vida útil dos ativos, mensurar riscos e suportar a empresa no planejamento do seu crescimento. A gestão de ativos, através do controle de sua localização, estado de conservação e ciclo de vida, promove grande influência sobre a valoração dos bens.

Um gerenciamento eficiente do ciclo de vida de um ativo está relacionado diretamente à redução dos custos de manutenção/reparo e aumento da produtividade do ativo (PEREIRA, 2016).

O IAM (2012) desenvolveu um modelo conceitual do escopo global da gestão de ativos apresentado na Figura 5, onde é possível perceber a atividade de gestão de ativos não como uma atividade isolada e sim por um conjunto de atividades que integram diversos grupos e que tem como objetivo auxiliar a organização.

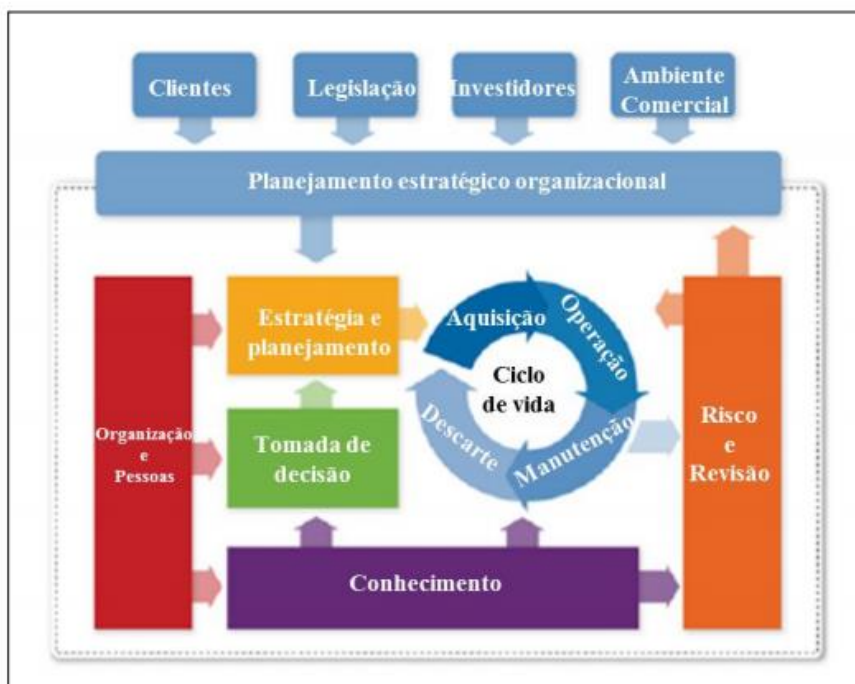


Figura 5 – Modelo Conceitual de Gestão de Ativos. Fonte: PEREIRA (2016).

Ao longo dos últimos anos, a gestão de ativos tem assumido um papel importante na competitividade das organizações, em decorrência da globalização e de evoluções tecnológicas. As empresas passam a buscar cada vez mais eficiência e eficácia em seus processos de negócio, assegurando a qualidade e o tempo de entrega (PEREIRA, 2016).

De acordo com Pereira (2016), no ano de 2014 foi aprovado o conjunto de normas ISO 55000 regulamentando procedimentos sobre a gestão de ativos, o que indica uma crescente relevância do tema em todo o mundo.

Para a ABRAMAM (2013), sistema de gestão de ativos é um conjunto de elementos inter-relacionados e interativos de uma organização que estabelece políticas e objetivos, bem como o processo necessário para o alcance destes objetivos. Seus elementos podem ser definidos como um conjunto de ferramentas que inclui políticas, planos, operações, desenvolvimento de competências e sistemas de informações.

Ainda segundo Pereira (2016) a prática de gestão de ativos vem crescendo, não apenas na conscientização da sua importância, mas também na competência de execução. O planejamento para o investimento em serviços de consultorias, para apoiar áreas especializadas, como implementação da ISO 55000 e novas tecnologias, reforça a relevância da discussão do assunto no mercado.

2.7 ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO

A engenharia de manutenção consiste no conjunto de atividades que permite que a confiabilidade e a disponibilidade sejam aumentadas, garantindo a melhoria dos padrões e sistemáticas, desenvolvendo a manutenibilidade, oferecendo feedback ao projeto e interferindo tecnicamente nas compras (KARDEC & NASCIF, 2011).

De acordo com Muniz (2010), o planejamento da manutenção e a engenharia de manutenção devem ter constante preocupação com a melhoria da manutenibilidade. Bevilacqua e Braglia (2000) afirmam que as pessoas da engenharia de manutenção são os responsáveis por realizar as análises de criticidade e desenvolver a melhoria dos procedimentos da manutenção.

Em sua pesquisa, Calligaro (2003) afirma que o principal papel da engenharia de manutenção repousa no controle de demandas da função manutenção, obtido principalmente através da redução da quantidade trabalhos reativos. O autor indica as seguintes atividades de apoio de maior relevância para o alcance de tal objetivo:

- a) Eliminação de defeitos e problemas crônicos;
- b) Implementação de planos de inspeção e manutenção preventiva e preditiva;
- c) Implementação de um programa de melhorias contínuas dos equipamentos;
- d) Monitoramento dos processos de deterioração e obsolescência dos equipamentos e sistemas industriais;
- e) Controle e gestão da integridade mecânica dos equipamentos e instalações;
- f) Conversão do aprendizado obtido com a operação, manutenção e melhoria dos equipamentos, em especificações e padrões para futuros empreendimentos e intervenções.

A engenharia de manutenção possui grande importância como fator de desenvolvimento técnico-organizacional da Manutenção Industrial. Essa área tem como objetivo promover o progresso tecnológico da manutenção, através da aplicação de conhecimentos científicos e empíricos na solução de dificuldades encontradas nos processos e equipamentos, perseguindo a melhoria da manutenibilidade da maquinaria, maior produtividade, e a eliminação de riscos em segurança do trabalho e de danos ao meio ambiente (VIANA, 2006).

As empresas que obtêm sucesso na prática de Gestão de Ativos e Engenharia de Manutenção têm esse grupamento perfeitamente identificado, com atribuições bem definidas, trabalhando em melhoria contínua. Empresas cuja manutenção não tem a rotina estabilizada dificilmente conseguem praticar Engenharia de Manutenção (NIQUELE, 2012).

3 METODOLOGIA

3.1 O SIM

O SIM (Sistema Integrado de Manutenção) por ser uma cultura de gestão criada inicialmente dentro da própria Alpargatas, não possui uma metodologia clara de implementação por ser um organismo vivo, em crescimento e mutável conforme a necessidade da Alpargatas, porém, alguns pontos/passos são visíveis de como implementá-lo.



Figura 6 – SIM dividido por pilares. *Fonte: Produzida pelo autor (2017).*

Todos os 7 pilares são compostos por produtos, divididos por fases de implementação: Fundamental, Gerenciamento, Estabilidade, Auto Suficiência e Excelência. Desta forma, cada pilar compõe o SIM (Sistema Integrado de Manufatura).

	Fundamental	Gerenciamento	Estabilidade	Auto-Suficiência	Excelência	Total por Pilar
1. Pessoas	7	6	3	1	1	18
2. Gestão e Produtividade	8	8	5	0	1	22
3. Qualidade	9	8	6	1	1	25
4. Gestão de Ativos	9	8	6	4	1	28
5. Planejamento	6	5	3	2	1	17
6. SSMA	9	10	9	1	1	30
7. Administrativo / Finanças	4	6	2	0	1	13

Figura 7 – Todos os pilares divididos por produtos. *Fonte: Produzida pelo autor (2017).*

3.2 O PILAR GESTÃO DE ATIVOS

O Principal foco do Pilar de Gestão de Ativos é reestruturar toda a manutenção. Através da mudança de cultura e novas práticas de gestão da Manutenção, buscando sempre uma Manutenção de Classe Mundial.

Processos inexistentes serão criados, processos existentes serão revisitados e revisados caso necessário, sejam eles exclusivos da Manutenção ou processos com interface com outras áreas e Pilares do SIM (Gestão e Produtividade, Qualidade, Planejamento, Pessoas, ADM/Financeiro, SSMA).

O Pilar de Gestão de Ativos do SIM dentro da Alpargatas é composto por 28 produtos subdivididos em grupos macros ou fases:

- Fundamental;
- Gerenciamento;
- Estabilidade;
- Auto Suficiência.

- Excelência

Pilar....: Gestão de Ativos					
Pilar	Fundamental	Gerenciamento	Estabilidade	Auto Suficiência	Excelência
Gestão de Ativos	Formulação Estratégica da Manutenção	Manutenção Programada Manutenção Planejada	Histórico de Atividades	RCM	Manut. Classe Mundial
	Preparação do SAP.PM	Documentação Técnica	Inspeção Preditiva	Manutenção Autônoma	
	Estruturar Engenharia de Manutenção	Gestão de Peças em Estoque	Análise de Falhas	Manual de Manutenção	
	Plano de Capacitação	Procedimentos de Manutenção	Manutenção Periódica	Planos de Contingência	
	Política de Criticidade	Equipamentos Críticos	Gestão do Orçamento		
	Fluxo de Chamada de Manutenção	Serviços Externos	Mobilidade (Hand Held)		
	Lubrificação	Indicadores de Manutenção			
	Caderno de Especificação de Equipamentos	Gestão de Equipamentos Disponíveis			
	Controle Inicial Early Management				

Figura 8 – Produtos divididos por fase. *Fonte: Produzida pelo autor (2017).*

A implantação dos produtos não necessariamente precisa seguir uma cronologia de implementação em função dos grupos, porém, algumas etapas dos grupos iniciais são necessárias para as etapas seguintes, como no caso do Produto PREPARAÇÃO DO SAP.PM, onde toda a remodelação do software se faz necessário para que os produtos adiante baseados na gestão das informações possam ser realizados de maneira ordenada.

As figuras abaixo ilustram como cada produto deverá ser implementado, com o passar do tempo, sendo que não necessariamente devem seguir esta ordem cronológica.

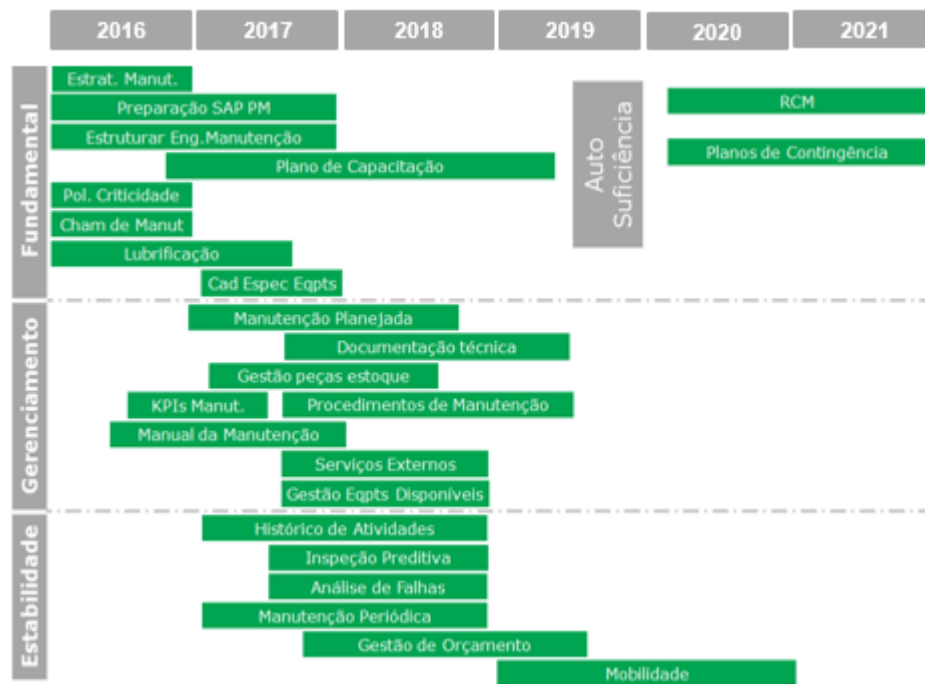


Figura 9 – Linha do tempo dos produtos. *Fonte: Produzida pelo autor (2017).*

Planejamento – Longo Prazo - Fases

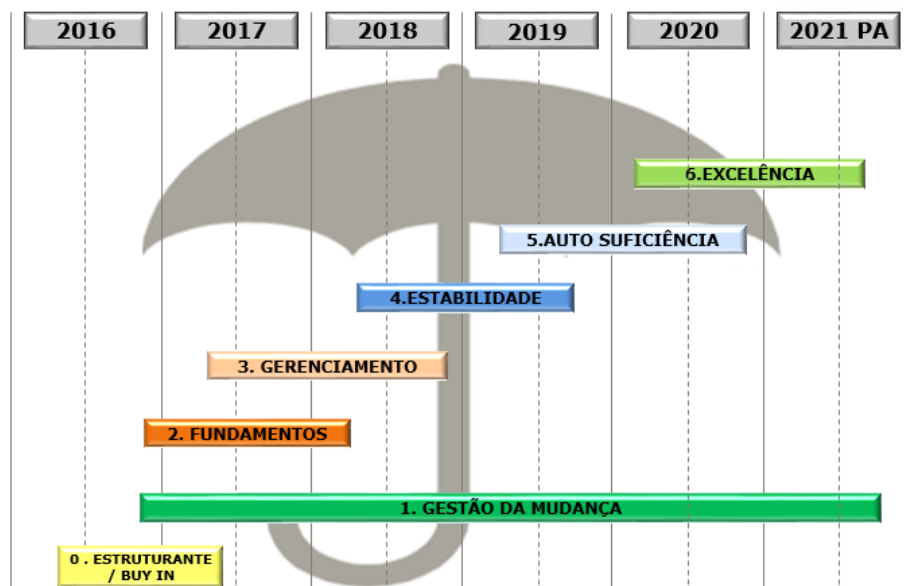


Figura 10 – As fases de implementação. *Fonte: Produzida pelo autor (2017).*

3.3 A IMPLEMENTAÇÃO

A partir de 2016, iniciamos a fase FUNDAMENTAL do Pilar gestão de Ativos, com tinha como principal função Reestruturar a Engenharia de Manutenção e Parametrizar o SAP.PM como software de gestão para a manutenção.

A Reestruturação da Engenharia de Manutenção se deu por definir os principais cargos e funções que cada profissional deveria desempenhar. Nesta etapa, houve a criação do setor de PCM (Planejamento e Controle da Manutenção) que ficaria responsável por planejar, acompanhar e controlar todas as rotinas e informações referentes ao dia a dia da Engenharia de Manutenção. Na figura 11 abaixo, temos o organograma da Engenharia de Manutenção.

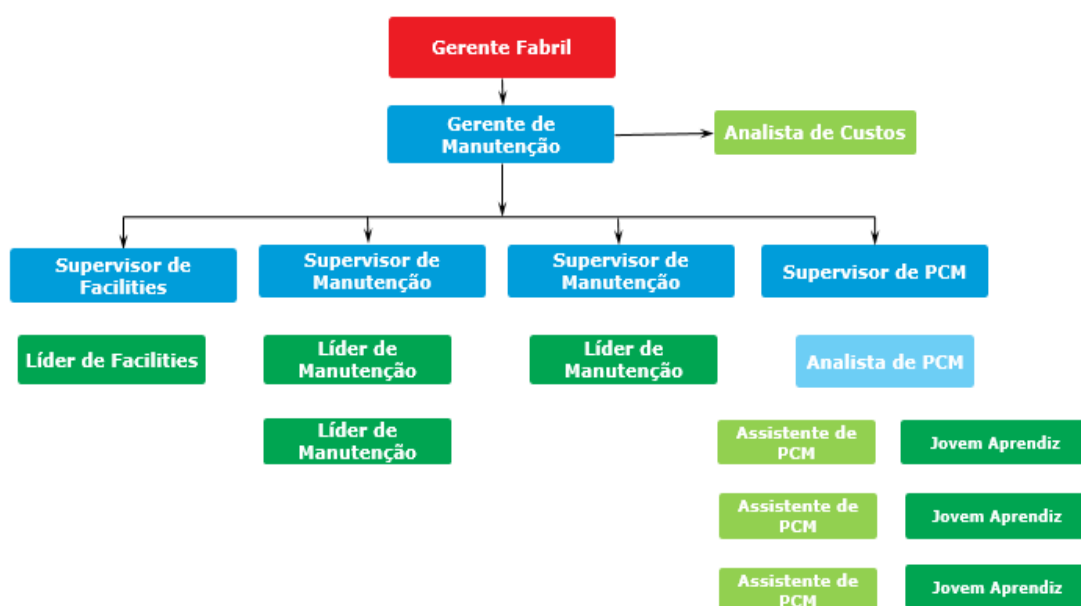


Figura 11 – Organograma engenharia de manutenção. Fonte: Produzida pelo autor (2017)

A Parametrização do SAP.PM reuniu as informações e definições estratégicas que queríamos adotar e gerir através do software SAP a gestão da manutenção. Foi definido os tipos de ordem de manutenção, os TAM (Tipos de Atividades de Manutenção) e os tipos de plano de manutenção.

As Ordens de Manutenção estão divididas em 2 categorias, emergencial e planejadas. As ordens emergencial conhecida como “quebra conserta” foi dividida em uma subcategoria, chamada de YM11. As ordens planejadas foram divididas em 9 subcategorias: Corretiva Planejada YM12, Inspeção YM13, Preditiva YM14, Preventiva YM15, Melhoria YM16, Calibração YM17, Lubrificação YM18, Atividades Gerais YM19 e Ferramental YM20. Na figura 12 abaixo, temos todos os tipos de ordens que foram criados no SAP.PM.

Tp.	Denominação
YM11	Corretiva Emergencial
YM12	Corretiva Programada
YM13	Inspeção
YM14	Preditiva
YM15	Preventiva
YM16	Melhoria
YM17	Calibração
YM18	Lubrificação
YM19	Atividades Gerais
YM20	Ferramental

Figura 12 – Os tipos de ordem de manutenção. *Fonte: Produzida pelo autor (2017)*

Os planos de manutenção foram divididos em 3 categorias: Inspeção, Preditivo e Preventivo. Cada tipo de plano de manutenção, consiste em uma estratégia de atuação para sistemas ou componentes dos equipamentos.

O Plano de Inspeção consiste basicamente em verificar alguma anomalia que o componente ou sistema do equipamento venha apresentar, como: possíveis vazamentos, trinca, desgaste, ruídos, acionamento e entre outros. A ordem do plano de inspeção pode ser dividida em 4 tipos de TAM (Tipos de Atividades de Manutenção), conforme mostra a figura

TAM	Denominação TAM
131	Insp Técnica
132	Acomp Técnico
133	Insp de SSMA
134	Insp de Qualid

13 abaixo.

Figura 13 – Os TAM de inspeção. *Fonte: Produzida pelo autor (2017).*

As anomalias que são encontradas nessas ordens de inspeções, são analisadas e tratadas pelo PCM. Criando um do tipo ordem corretiva programada YM12 com o TAM 131 que significa corrigir a anomalia encontrada, que teve origem em uma inspeção técnica. Essas ordens criadas, são analisadas semanalmente em reunião de planejamento, entre o PCM e supervisor de manutenção, levando-se em conta o grau de prioridade de cada ordem.

Anomalias encontradas aleatoriamente sem uma programação pré-definida, também são criadas com o TAM 128 e analisadas em reunião de planejamento.

Na figura 14 abaixo, temos os tipos de TAM da ordem corretiva planejada YM12.

TAM	Denominação TAM
121	Prov Insp Técnica
122	Solic Produção
123	Solic Setores ADM
124	Solic SSMA
125	Solic Qualidade
126	Rest Cond Básica
127	Insp/Ativid de 3º's
128	Insp/Rota Aleatória

Figura 14 – Os TAM das ordens planejadas. *Fonte: Produzida pelo autor (2017).*

Os Planos Preventivos consistem basicamente em prever a quebra ou falha do componente, conferindo ao equipamento ter uma maior durabilidade de seus sistemas ou componentes. As ordens de manutenção preventiva são divididas em 5 tipos de TAM, como: Troca periódica de peças (baseado em tempo), por oportunidade, por norma, reaperto e limpeza.

Na figura 15 abaixo, temos os tipos de TAM para a ordem de manutenção preventiva.

TAM	Denominação TAM
151	Troca Periód
152	Prev por Oport
153	Troc/Rev Req/Norma
154	Reaperto/Reajuste
155	Limpeza

Figura 15 – Os TAM das ordens preventivas. *Fonte: Produzida pelo autor (2017).*

Em 2016, após a definição das estratégias de gestão e parametrização destas informações no SAP.PM, demos início ao Go Live do SAP.PM que consistiu em gerir todas as informações de rotina da manutenção, através de um software.

A partir de 2017 com a reestruturação da Engenharia de Manutenção e Parametrização do SAP.PM como software de manutenção, demos início a fase de GERENCIAMENTO,

através do produto Manutenção Planejada. Na prática, significou elaborar todos os planos de manutenção de acordo com a criticidade e estratégia para cada equipamento no SAP.PM.

Na figura 16 abaixo, temos a criação dos planos de manutenção no SAP.PM

Plano de manutenção					Itens de manutenção	Cálculo de
Campo ordenação	Pln.man...	Texto plano manut.	Its.	Criad.em		
F26 / PLANO ATIVO	41379	PLANO DE INSP.EXTRUSORA BORR. 03	7	04.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41678	PLANO DE INSP.FECHA BICO 01	9	14.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41708	PLANO DE INSP.FECHA BICO 01 VULC.	9	15.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41666	PLANO DE INSP.FECHA BICO 02	9	14.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41687	PLANO DE INSP.FECHA BICO 02 VULC.	9	15.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41667	PLANO DE INSP.FECHA BICO 03	9	14.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41688	PLANO DE INSP.FECHA BICO 03 VULC.	9	15.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41668	PLANO DE INSP.FECHA BICO 04	9	14.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41680	PLANO DE INSP.FECHA BICO 05	9	14.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41701	PLANO DE INSP.FECHA BICO 06	9	15.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41702	PLANO DE INSP.FECHA BICO 07	9	15.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41703	PLANO DE INSP.FECHA BICO 08	9	15.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41704	PLANO DE INSP.FECHA BICO 09	9	15.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41705	PLANO DE INSP.FECHA BICO 10	9	15.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41706	PLANO DE INSP.FECHA BICO 11	9	15.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41707	PLANO DE INSP.FECHA BICO 12	9	15.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41616	PLANO DE INSP.FRESAR LATERAL SOLA 01	3	13.12.2017		
F26 / PLANO ATIVO	41617	PLANO DE INSP.FRESAR LATERAL SOLA 02	3	13.12.2017		

Figura 16 – Planos de manutenção no SAP. Fonte: Produzida pelo autor (2017).

Após a elaboração de todos os planos de manutenção de todos os equipamentos e parametrização das informações através do SAP.PM, como mostrado na figura 12. A estratégia adotada para o ano de 2017 foi de dar início apenas a execução dos planos de inspeção, para que tivéssemos um histórico de anomalias e durabilidade dos sistemas e componentes.

A partir de 2018 a estratégia foi de executar os planos de inspeção e preventiva como mostra a figura 17 abaixo.



Figura 17 – Execução dos planos de Manutenção. *Fonte: Produzida pelo autor (2017).*

4 RESULTADOS ESPERADOS

Com a implementação do Pilar Gestão de Ativos, espera-se desenvolver as melhores práticas de gestão da manutenção e tender a quebra ZERO com uma redução significativa nos custos de manutenção. Buscando resultados cada vez mais equivalentes com o que é aplicado no WCM. Quando se opta por implementar um sistema de gestão como o Pilar de Gestão de Ativos, o WCM ou o TPM, é porque geralmente não existe dentro da empresa uma cultura de manutenção, e em função disso, a manutenção corretiva não planejada é o principal cenário, sempre consertar rápido a quebra, e não há foco na prevenção.

Os custos iniciais de manutenção em valores líquidos tendem a subir, pois atividades de manutenção não realizados passarão a ser realizados, assim como melhorias no sistema de gestão (software), em pessoal (treinamentos) e em padronizações.

Com a inserção dos planos na rotina manutenção, planejamentos das ordens programadas provenientes de inspeção técnica e das ordens de manutenção planejada, houve gradativamente ao longo desses 2 anos, uma redução bastante significativa nos indicadores de desempenho da manutenção, como: quebra de equipamentos, horas paradas e custos de manutenção.

Na figura 18 abaixo, temos um comparativo do ano de 2018 com o total de paradas, mostrando uma redução de 63% em relação ao ano de 2017.

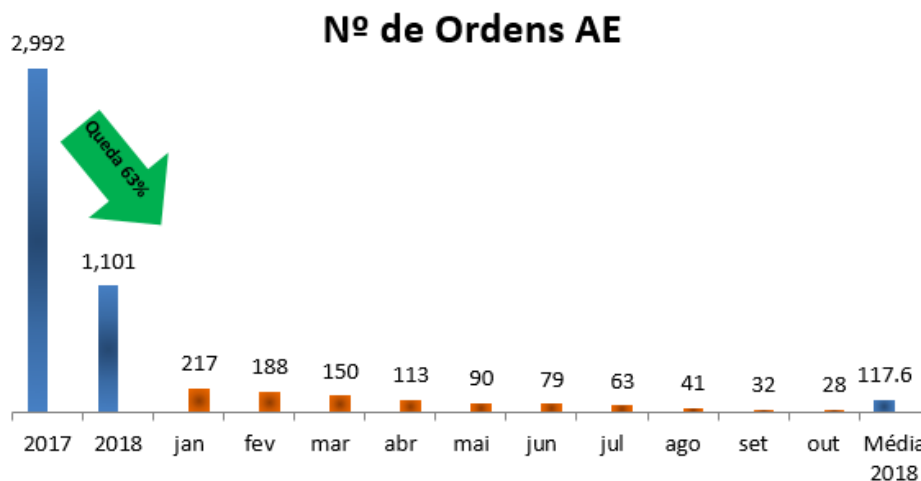


Figura 18 – Comparativo de falha. *Fonte: Produzida pelo autor (2018).*

Na figura 19 abaixo, temos um comparativo do ano de 2018 com o total horas paradas, mostrando uma redução de 67% em relação ao ano de 2017.

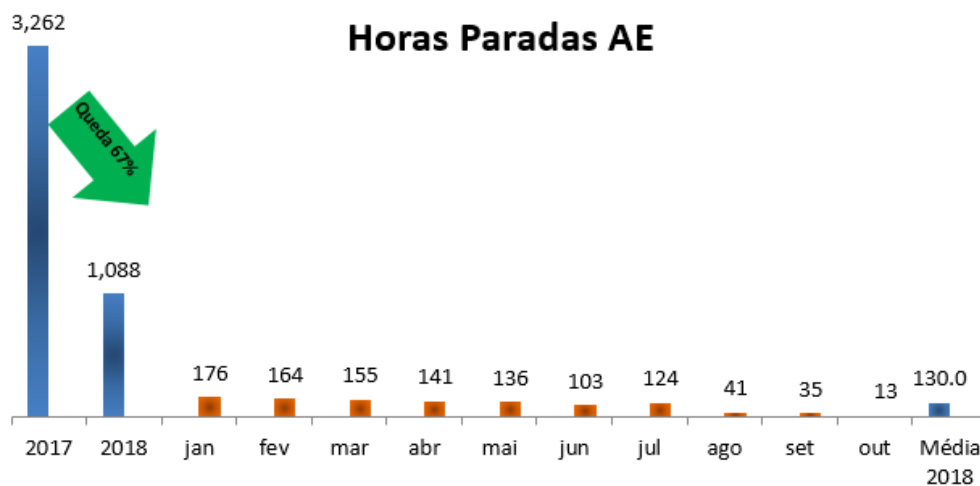


Figura 19 – Comparativo de horas paradas. *Fonte: Produzida pelo autor (2018).*

Toda a implementação deste projeto tem como objetivo principal a redução dos custos de manutenção. Com a redução da falha e horas paradas dos equipamentos, conforme mostrado nas figuras anteriormente, consequentemente, houve redução de custos em torno de 41% em relação ao ano anterior. A figura 20 abaixo, mostra a diminuição gradativa que vem ocorrendo.

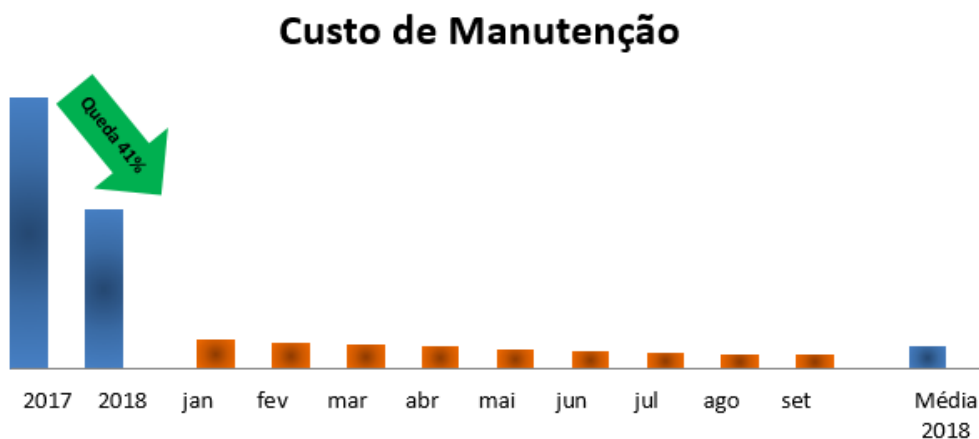


Figura 20 – Redução custos de manutenção. *Fonte: Produzida pelo autor (2018).*

Esses resultados demonstram que a implantação surtiu um efeito positivo nos indicadores, proporcionando a empresa e a seus colaboradores uma redução de custo significativa, melhor eficiência em seus processos, consequentemente tornando-se mais competitiva no seu segmento e entre outras empresas.

Portanto, com o incremento das melhores práticas de gestão da manutenção, espera-se obter de maneira proporcional o aumento da capacidade produtiva do parque fabril de maneira considerável, ou seja, esperasse produzir mais, com os mesmos equipamentos, o mesmo corpo técnico operacional e no mesmo tempo, logo, os custos iniciais de manutenção que "em tese" aumentaram no valor líquido, eles serão expressivamente reduzidos no valor de manutenção por unidade de produção.

Além do aumento da disponibilidade, outro ponto de grande importância é o aumento da confiabilidade dos equipamentos de maneira intrínseca, pois se eles quebram menos, a confiabilidade é maior, ou seja, o nível de serviço a que eles podem ser submetidos a nível de programação de produção também aumenta, ou seja, o ciclo se auto alimenta com as informações e a produção tende a aumentar consideravelmente.

5 CONCLUSÃO

Com base em todo estudo visto, percebe-se que a ALPARGATAS vem implantando o Sistema de Gestão de Ativos, com o intuito de reduzir os custos de manutenção, tendo em vista que o tipo de manutenção na ALPARGATAS ainda é um pouco atrasado frente as novas formas de manutenção, pensando nisso que se optou-se a implantar esse SGA na empresa.

Para que a redução dos custos seja obtida, os custos iniciais de manutenção em valores líquidos tendem a subir, pois atividades de manutenção não realizados passarão a ser realizados, assim como melhorias no sistema de gestão (software), em pessoal (treinamentos) e em padronizações. Vale ressaltar que empresas que tem como objetivo ter uma gestão de ativos mais eficiente e eficaz, precisam desenvolver planos de longo prazo, utilizar ferramentas especializadas, modelos de risco e diferentes cenários econômicos.

A Manutenção deve participar, de modo formal, das fases que vão desde o projeto básico até o condicionamento haja vista a sua expertise em equipamentos e sistemas aliada à experiência de campo de seu pessoal. Isso permitirá que, além de conhecer o projeto desde o seu nascedouro, as informações, sugestões e recomendações fornecidas à Engenharia permitirão melhorias que se refletirão no ciclo de vida dos ativos.

A proposta da ALPARGATAS é que se tenha a implementação por completa do Sistema de Gestão de Ativos até o ano de 2021, até lá, serão realizados reuniões e treinamentos com toda equipe de manutenção.

6 REFERÊNCIAS

- ABICALÇADOS, Associação Brasileira das Indústrias de Calçados. **Cartilha estatística** 2011. Disponível em: <http://www.abicalcados.com.br>. Acesso em: 26 de outubro de 2017
- ALPARGATAS, **Uma visão geral da empresa**. 2016. Disponível em: <https://www.alpargatas.com.br/> Acesso em: 26 de outubro de 2017
- ABRAMAN – **Associação Brasileira de Manutenção de Gestão de Ativos**. 2013. Disponível em: <http://www.abraman.org.br>. Acesso em: 28 de outubro de 2017
- ALMEIDA, Márcio Tadeu de. **Manutenção Preditiva: Confiabilidade e Qualidade**. Itajubá: 2008.
- ARNO, R. et al. What Is RCM and How Could It Be Applied to the Critical Loads? **IEEE Transactions on Industry Applications**, v. 51, n. 3, p. 2045–2053, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5462: **Confiabilidade e Manutenibilidade**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.
- BEVILACQUA, M.; BRAGLIA, M. The analytic hierarchy process applied to maintenance strategy selection. **Reliability Engineering and System Safety**, n. 70, p. 71–83, 2000.
- CAMPBELL, J.D.; JARDINE, A.K.S., MCGLYNN, J. **Asset Maintenance Excellence: optimizing equipment life cycle decisions**. New York, p 2-3, 2011.
- CATELLI, A.; PARISI, C.; SANTOS, E.S. Gestão econômica de investimentos em ativos fixos. **Revista Contabilidade e Finanças**, vol. 14, no. 31, p. 1, 2013.
- CLARK, J. Sponsor's Perspective: Reliability Matters: Understanding the impact of ISO55000 on Asset Management. **Management Practices, investments and challenges**, 2014.
- CALLIGARO, C. **Proposta de fundamentos habilitadores para a gestão da manutenção em indústrias de processamento contínuo baseada nos princípios da manutenção classe mundial**. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, 2003.
- DUNN, S. **The fourth generation of maintenance**. Disponível em: http://www.plant-maintenance.com/articles/4th_Generation_Maintenance.pdf. Acesso em: 3 nov. 2017.
- EL-AKRUTI, K.; DWIGHT,R.; ZHANG, T. The strategic role of engineering asset management. **International Journal of Production Economics**, p. 227- 239, 2013.
- FENSTERSEIFER, J. **O complexo calçadista em perspectiva: tecnologia e competitividade**. Porto Alegre: Editora Ortiz, 1995.
- FIESP, Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. **Análise Setorial de Mercados: setor de calçados**. São Paulo: DECOMTEC, 2009.
- KARDEC, A.; FLORES, J.; SEIXAS, E. **Gestão Estratégica e Indicadores de Desempenho. Manutenção Coleção**. RJ: Qualitymark, 2001.

MÁRQUEZ, A. C. et al. The maintenance management framework. A practical view to maintenance management. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, v. 15, n. 2, p. 167-178. 2009

MOUBRAY, J. **Manutenção Centrada em Confiabilidade - RCM II**. 2. ed. **Lutterworth: Aladon Ltd**, 1997.

MUNIZ, R. P. D. **Requisitos de manutenibilidade na execução dos serviços de manutenção**. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, 2010.

NASCIF, Júlio. **Manutenção Orientada para resultados**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

NASCIF, Júlio X. **Manutenção Classe Mundial**. Tecem Tecnologia Empresarial. 2011. Disponível em: < http://www.tecem.com.br/site/downloads/artigos/TECEM_Melhoria-da-Performance-na-manutencao.pdf. Acesso em : 06 nov. 2017.

NIQUELE, J. **Avaliação do desempenho da gestão de ativos após a suspensão do programa de manutenção autônoma em uma indústria de cartões de PVC**. Monografia de Especialização. Gerência de manutenção. UTFPR – 2012.

PEREIRA, L. M. P. **Gestão de Ativos: Estudo de Caso em Empresa de Telecomunicações**. (Dissertação de Mestrado). Engenharia de Produção. PUC-RIO – 2016.

QUINTELA, L. C. **Aplicação da manutenção centrada em confiabilidade (RCM) na otimização do programa de manutenção de centrais termoeletrônicas** (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação de Engenharia Mecânica. UNESP – 2016.

RAUSAND, M. Reliability Centered Maintenance. **Reliability Engineering and System Safety**. v. 60, n. 2, p. 121-132, 1998.

SILVESTRIN, L.; TRICHES, D. **A análise do setor calçadista brasileiro e os reflexos das importações chinesas no período de 1994 a 2004**. Rio de Janeiro: UFF, 2007.

SQL BRASIL. **A quarta geração do gerenciamento de ativos operacionais**. 2011 Disponível em: <www.sqlbrasil.com.br>. Acesso em: 24 out. 2017.

VIANA, F. **A indústria de calçados no Nordeste: características, desafios e oportunidades**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2006.

XAVIER, J. N.; PINTO, A. K. **Manutenção: Função Estratégica**. 2 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark. 2003.

ZINGANO, E; OLIVEIRA J. C. **Caracterização do complexo calçadista brasileiro e as causas da queda de seu desempenho na última década**, Artigo científico. 2014.